LE JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

LE RADIUM

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

II. — MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES.

La méthode des coefficients symétriques appliquée à l'analyse harmonique; PIPES L. A. (*Phil. Mag.*, 1940, **39**, 66-74). — Une méthode simple et pratique pour déterminer le coefficient de Fourier d'une fonction donnée graphiquement. Illustrée par un exemple. — L. TISZA.

Sur une équation hystéro-différentielle surgissant d'un problème de probabilité; SILBERSTEIN L. (*Phil. Mag.*, 1940, **29**, 75-84). — Les équations, où la dérivée de la fonction inconnue à l'instant t est reliée à la valeur de la fonction à un autre instant, $t - \tau$, τ étant un intervalle fixe de temps (positif ou négatif), sont désignées par l'auteur comme des équations hystéro-différentielles. On peut les considérer comme les cas particuliers des équations intégro-différentielles de Volterra. Un simple problème de probabilité entraîne l'équation la plus simple $f'(t) = f(t - \tau)$, $t \geq \tau$ qui est discutée en détail. Le développement en série de Taylor montre qu'elle est équivalente à une équation ordinaire à degré infini. On a donc une infinité d'intégrales particulières indépendantes. On les obtient en déterminant les racines d'une équation transcendante. La solution générale est construite par une approximation successive, la fonction peut être donnée arbitrairement dans un intervalle τ.

L. TISZA.

Note sur la solution de certaines équations différentielles partielles dans un domaine fini; HOWELL W. T. (*Phil. Mag.*, 1939, **28**, 396-402). — L'auteur discute la solution de certaines équations à une dimension si la condition initiale est du type : pour $t = 0$, on a $y = f(x)$ et $\frac{dy}{dt} = F(x)$.

Il emploie la transformation de Laplace et traite les exemples suivants : 1° équation de propagation verticale des ondes dans l'atmosphère; 2° équation de la conduction thermique; 3° vibrations d'une tige élastique infinie. — L. TISZA.

III. — MÉCANIQUE.

THÉORIES ET ÉTUDES GÉNÉRALES, RELATIVITÉ, GRAVITATION, QUANTA, MÉCANIQUES STATISTIQUES ET ONDULATOIRE.

La relativité du temps; NEWMANN M. H. A. et DINGLE H. (*Nature*, 1939, **144**, 1046-1047). — Newman met en question l'opinion de Dingle selon laquelle la doctrine courante du retard des horloges en mouvement serait incorrecte.

Dingle, en réponse, maintient son point de vue.

L. BRÜNINGHAUS.

Une notation nouvelle pour la mécanique quantique; DIRAC P. A. M. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1939, **35**, 416-418). — L'auteur propose une modification de la notation bien connue introduite par lui-même, pour unifier la notation des opérateurs et vecteurs dans l'espace d'Hilbert et de leur représentation par coordonnées. Voici quelques exemples (on trouvera les notations anciennes à gauche, les nouvelles à droite) :

$\alpha\psi$	$\alpha >$
$\Phi\alpha$	$< \alpha$
$\Phi(q')\alpha\psi(q'')$ ou $(q' \vert \alpha \vert q'')$	$< q' \vert \alpha \vert q'' >$
$\alpha\psi_a$	$\alpha \vert a >$
$\Phi_a\alpha\psi_b$	$< a \vert \alpha \vert b >$
$\Phi_a\alpha\psi$	$< a \vert \alpha >$ ou $< a \vert \alpha \vert >$
.....	....

L. TISZA.

Limites de validité de la mécanique quantique; WATAGHIN G. (*Nature*, 1939, **144**, 754-755). — Par l'introduction de certains facteurs de convergence relativistes, l'auteur établit les conditions pour que les règles de la théorie quantique ordinaire soient valables, et il examine ces conditions au moyen d'une méthode indépendante. — L. BRÜNINGHAUS.

L'électrodynamique quantique; I, HOYLE F. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1939, **35**, 419-437). **L'électrodynamique quantique**; II, HOYLE F. (*Proc. Cambridge Phil. Soc.*, 1939, **35**, 437-462). — L'auteur se propose de traiter les difficultés de l'électrodynamique quantique dans une série d'articles, dont voici les deux premiers, traitant surtout les difficultés de nature mathématique. Il attribue à une particule chargée en interaction avec le champ une région de quatre dimensions dont la partie spatiale correspond au rayon classique de l'électron, mais qui permet d'éviter les difficultés concernant l'invariance relativiste. Cette théorie donne des résultats satisfaisants dans les cas où l'ancienne théorie donne des résultats infinis. En particulier, les difficultés concernant les quanta de « Bremsstrahlung » de faibles énergies ne surgissent pas ici. La théorie a été discutée seulement pour des énergies < 137 cm². Les grandes énergies seront considérées dans la suite.

L. TISZA.

Sur la déduction de la formule de dispersion nucléaire; SIEGERT A. J. F. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 750-752). — Kapur et Peierls ont donné une déduction de la formule de dispersion nucléaire différente de celle qui a été indiquée communément, en ce sens que la perturbation porte sur les conditions aux limites au lieu de porter sur l'Hamiltonien; cette méthode a l'avantage de se servir du modèle simple d'une particule située à l'intérieur d'une barrière de potentiel; mais il y a à cette méthode des objections que l'auteur se propose d'éviter. — J. M.

La forme des trous de potentiel dans les interactions proton-proton; HOISINGTON L. E., SHARE S. S. et BREIT G. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 884). — On examine la forme des divers types de trous de potentiel donnant un bon accord avec les expériences de choc proton-proton; cette forme n'avait pas été précisée auparavant; bien que, pour des raisons de relativité, il ne soit pas possible de regarder la description par un trou de potentiel comme représentant le fond des choses, il est néanmoins intéressant de faire des essais dans ce sens; on discute également la question de l'égalité des interactions proton-proton et proton-neutron qui peut s'interpréter au moyen du mésoton neutre, mais de masse deux fois plus grande que celle du mésoton chargé. — J. M.

Phénomènes d'effusion dans la statistique quantique relativiste; GOGATE D. V. (*Phil. Mag.*, 1940, **29**, 85-92). — Srivastava (*Proc. Roy. Soc.*, 1938, **A 167**, 516) a développé des formules générales de l'effusion d'un gaz parfait par une ouverture dont les dimensions sont petites par rapport au libre parcours moyen, en tenant compte de la statistique quantique. Ces formules concernant le nombre et la masse des particules sont généralisées à l'énergie. Les intégrales sont évaluées pour les cas non dégénéré et dégénéré (Fermi-Dirac) et relativiste et non relativiste. La variation avec la concentration à $T = (10^7)^\circ$ K est représentée par des courbes pour ces cas divers.

L. TISZA.

Fonctions d'ondes atomiques variationnelles; GOLDBERG L. et CLOGSTON A. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 696). — On étend les tables construites par Morse, Young et Haurwitz pour faciliter le calcul variationnel des fonctions d'ondes pour des atomes contenant des électrons $1s$, $2s$ et $2p$ de manière à comprendre les électrons $3p$ et $3d$; on obtient une reproduction très exacte des énergies observées des états $1\,snd$ de He I par l'emploi des fonctions d'ondes radiales de l'hydrogène pour les électrons $1s$ et nd. — J. M.

Note sur la dispersion des neutrons par les protons; KITTEL C. et BREIT G.; *Phys. Rev.*, 1939, **56**, 744). — On compare les résultats expérimentaux relatifs à la dispersion des neutrons par les protons dans l'intervalle 0-16 MeV avec les données théoriques, en particulier avec la formule de Wigner pour un trou de potentiel carré; on calcule l'onde p en se servant de la forme « neutre » de la théorie du méson de Bethe; des effets de l'ordre de 50 pour 100 dans la distribution angulaire doivent être attendus pour les neutrons de 16 MeV. — J. M.

Équations spinotielles du mésoton et leur solution en l'absence de champ; TAUB A. H. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 799). — On obtient des équations spinotielles équivalentes à celles proposées par Proca; elles diffèrent de celles de Dirac par le fait qu'elles contiennent deux spineurs symétriques, alors que celles de Dirac n'en contiennent qu'un, qu'elles sont invariantes par rapport aux transformations de spin correspondant simultanément aux transformations propres et impropres de Lorentz et qu'en présence de champ, elles ne dérivent pas de l'équation sans champ par le procédé de remplacement usuel

$$\frac{\partial}{\partial x^i} \rightarrow \frac{\partial}{\partial x^i} + \frac{e}{c} A_i;$$

en l'absence de champ, on montre que la particule de Proca de spin l et de masse m est équivalente à deux particules de Dirac de masses respectives m_1 et m_2 et de spin $\frac{1}{2}$ $(m = m_1 + m_2)$. — J. M.

Quantification pour deux centres de forces. I. L'ion de la molécule d'hydrogène; CHAKRAVARTY S. K. (*Phil. Mag.*, 1939, **38**, 423-434). — L'auteur développe une méthode générale pour le cas de deux centres de charges différentes. On sépare l'équation de Schrödinger en coordonnées elliptiques

$$\xi = \frac{r_a + r_b}{R}, \qquad \eta = \frac{r_a - r_b}{R}.$$

On trouve la solution de l'équation en ξ comme une série de puissances, la valeur propre en forme de fraction continue infinie. La solution de l'équation en η est obtenue en forme d'un développement en polynomes de Legendre. La condition pour la valeur propre ne peut être résolue que numériquement. Les

résultats généraux sont appliqués aux états $1s\sigma$, $2s\sigma$ et $3d\sigma$ de H_2^+. De nombreux calculs ont été faits antérieurement, mais aucun ne peut être accepté sans réserve. Quelques erreurs dans ces calculs sont discutés par l'auteur, qui explique ainsi certains écarts des résultats. — L. Tisza.

Calcul de l'énergie de répulsion; Mamotenko M. F. (*Acta Phys. chim.*, U.R.S.S., 1939, **11**, 225-238). — Les forces de répulsion interatomiques sont calculées d'habitude par la méthode de Heitler-London. L'auteur propose une méthode plus simple en réduisant le problème à plusieurs corps à plusieurs problèmes à un corps. Dans la méthode habituelle, les fonctions propres atomiques ne sont pas orthogonales aux fonctions correspondant à l'autre atome. En se basant sur un théorème de Fock, l'auteur remplace l'énergie d'interaction par l'énergie provenant de l'orthogonalisation de ces fonctions. Le calcul numérique pour les systèmes H—H et He—He donne des résultats en accord satisfaisant avec les calculs d'après H.-L.

On calcule aussi les forces de répulsion pour Ne—Ne et A—A. En utilisant les forces d'attraction d'après la formule de Kirkwood, on obtient les énergies de réseau et les constantes de réseau pour ces éléments en bon accord avec l'expérience. — L. Tisza.

Le mésotron obéit-il à la statistique de Bose-Einstein ou à celle de Fermi-Dirac ? Kapur P. L. (*Nature*, 1940, **145**, 69). — Faisant l'hypothèse que le champ responsable de l'interaction entre particules nucléaires élémentaires est un champ à deux particules, de sorte qu'un mésotron est toujours émis ou absorbé en conjonction avec un neutrino ou un antineutrino, l'auteur montre qu'il est possible de calculer les forces qui s'exercent entre les particules et d'expliquer le phénomène de la désintégration β.

L. Brüninghaus.

MÉCANIQUE DES SOLIDES.

Effets de l'humidité et de la composition sur la résistance et le module d'Young des émaux; Moore D. G. et Harrison W. N. (*Bur. Stand. J. Research*, 1939, **23**, 329-343). — Les échantillons employés pour la détermination de la résistance et de l'élasticité étaient des fibres de 0,65 à 0,85 mm de diamètre et de 12 cm de longueur pour essais du module d'élasticité et 5 cm pour essais de résistance. L'une des plus importantes variables dans les essais de résistance sur matériaux cassants étant la vitesse d'application de la charge, ceux-ci furent effectués d'abord avec charges maintenues pendant plusieurs heures et ensuite avec charges uniformément croissantes; dans ce dernier cas, la vitesse d'application variait de 0,132 (kg/mm²)/sec à 0,295 (kg/mm²)/sec, suivant diamètres des échantillons. L'effet de l'humidité dans les essais sous charges maintenues montra une résistance plus grande à 56 pour 100 d'humidité relative qu'à 90 pour 100. Dans les essais avec charges croissantes, les résistances sont respectivement, d'environ 8 et 22 pour 100 plus grandes à 35 pour 100 d'humidité relative qu'à 98 pour 100. Les essais effectués pour déterminer l'effet de l'immersion dans l'eau, l'alcool éthylique et le pétrole montrèrent que, dans ce dernier, la résistance des échantillons était de 49 pour 100 supérieure à celle des échantillons immergés dans l'eau. L'effet de la température est négligeable. On donne les modules de rupture variables avec la composition. Tous les résultats obtenus sont discutés et l'on peut en conclure que l'émail vitreux doit mieux résister aux efforts appliqués brièvement n'impliquant aucun écoulement plastique qu'à ceux maintenus pendant une longue durée. Les déterminations pour l'effet de l'humidité sur la résistance à l'écaillage dans des atmosphères de 35 et 98 pour 100 relative montrèrent qu'avec une épaisseur d'émail de 0,38 mm, l'angle de torsion produisant l'écaillage à 35 pour 100 d'humidité est d'environ 15 pour 100 plus grand qu'à 98 pour 100. Une couche de paraffine maintenant les échantillons secs, même dans une atmosphère à 98 pour 100 d'humidité relative, augmentait la résistance de 30 pour 100. On expose la méthode employée pour les essais du module d'élasticité. Essais faits à 22° C dans des atmosphères à 98 et 50 pour 100 d'humidité relative. Aucun changement du module de Young. Finalement, les modules d'élasticité avec la composition sont indiqués, et les résultats discutés. — R. Ackermann.

Propriétés de traction des compounds de caoutchouc aux vitesses élevées d'étirage; Roth F. L. et Holt N. L. (*Bur. Stand. J. Research*, 1939, **23**, 603-616). — Étude en vue de savoir si les propriétés de traction mesurées aux grandes vitesses d'étirage offrent une meilleure indication de résistance à l'usure que celles mesurées aux vitesses ordinaires. On détermina des relations contrainte-déformation pour la gomme pure et trois compounds de caoutchouc étirés rapidement — en moins d'une seconde — jusqu'à rupture; les essais étaient alors adiabatiques. Description de l'appareil au moyen duquel des échantillons en forme d'anneaux étaient étirés jusqu'à rupture par la chute d'un poids, les propriétés de traction étant déduites de la position du poids en fonction du temps. Le travail de traction était déterminé en fonction de l'allongement de l'échantillon à partir des positions intantanées et des vitesses correspondantes du poids. On déduisait de ce travail les relations contrainte-déformation. Les contraintes et le travail de traction aux vitesses élevées ne révèlent aucun renseignement indicatif de résistance à l'usure qui ne puisse être déduit d'études similaires sur les résultats obtenus en étirant les échantillons lentement. — R. Ackermann.

Courbure du verre sous l'action de tensions prolongées; Lord Rayleigh (*Nature*, 1940, **145**, 29). — L'auteur a pu déceler par une méthode interférentielle une légère déformation permanente d'une lame de verre exposée à un intense moment de courbure pendant de nombreux mois. — L. Brüninghaus.

Extensibilité élastique des muscles; Brisbin G. W. F. et Allen F. (*Canadian J. Research*, 1939, **17**, 33-48). — Les auteurs vérifient la loi d'élasticité musculaire établie par Wertheim en 1846; cette loi est de la forme

$$y^2 = ax^2 + bx.$$

Ils constatent, en étudiant les résultats d'expériences obtenus par différents auteurs et par eux-mêmes que l'élasticité musculaire suit une loi logarithmique

$$E = k \log W + c,$$

où E est l'allongement, W la force d'extension, k et c sont des constantes.

Cette loi est analogue à celle qui régit toutes les réponses aux stimulations (loi de Fechner).

B. Perronne-Lubart.

Sur les vibrations d'une sphère élastique à noyau central; Scholte J. G. (*Proc. Amst.*, 1939, **42**, 918-929). — Calcul théorique relatif aux oscillations d'une sphère à noyau central tenant compte de la gravitation; on arrive à des équations périodiques desquelles on peut déduire de nombreuses vibrations.

J. Terrien.

MÉCANIQUE DES FLUIDES.

Viscosité de l'hydrogène liquide; Johns H. E. (*Canadian J. Research*, 1939, **17**, 221-226). — Mesure de la viscosité de l'hydrogène liquide par la méthode de l'écoulement et comparaison des résultats avec ceux de Keesom et Macwood — méthode du disque oscillant. Appareil composé de plusieurs tubes capillaires fins réunis à des réservoirs tubulaires, le tout pouvant être levé ou abaissé dans un vase clos d'hydrogène liquide permettant au liquide de s'écouler à travers les capillaires en entrant ou en sortant des réservoirs. Pour assurer une « humectation » complète des réservoirs par l'hydrogène, les lectures étaient toujours faites lorsque le liquide s'écoulait hors des réservoirs. Résultats : détermination de la viscosité en employant sept tubes capillaires, l'erreur probable par tube était de 0,9 pour 100. Les valeurs respectives de la viscosité η entre les températures 14°,5 K et 20°,6 K par la méthode de l'écoulement et par celle du disque montrent que les secondes sont environ 10 pour 100 inférieures à celles obtenues par l'auteur. La relation entre $\log \eta$ et $\frac{1}{T}$, T, température absolue, est linéaire pour les températures élevées et la pente $\frac{d \log \eta}{d\left(\frac{1}{T}\right)}$ diminue graduellement avec l'abaissement de température. La partie linéaire du graphique entre $\log \eta$ et $\frac{1}{T}$ conduit à une relation de viscosité de la forme $\eta = Ab^{\frac{E}{RT}}$, E étant l'énergie d'activation. La variation de la viscosité de l'hydrogène liquide avec la température est donc tout à fait normale. — R. Ackermann.

Méthode nouvelle d'emploi de l'appareil de Poiseuille; Bhimasenachar J. (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **10**, 141-144). — La méthode de Poiseuille pour la mesure de la viscosité des liquides doit être modifiée pour les liquides très visqueux. Description d'un dispositif où de l'air comprimé souffle le liquide étudié dans un tube capillaire calibré; l'ensemble est placé dans un thermostat. Application à l'étude des variations de viscosité de la glycérine avec la température. — R. Freymann.

MÉCANIQUE MOLÉCULAIRE.

Sur l'interprétation des courbes de distribution atomique pour les liquides; Coulson C. A. et Rushbrooke, G. S. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 1216-1223). — Les diagrammes de diffraction des rayons X dans les liquides présentent des maxima et minima, mettant en évidence une structure quasi-cristalline. Celle-ci peut être interprétée, ou bien par la présence des groupes cylotactiques (ne dépassant pourtant pas environ 2000 at), ou bien — comme les auteurs le font — par une fonction de distribution atomique

$$\rho(r) = \sum_i \rho_i(r),$$

où i désigne les différentes couches de coordination. Dans cette image *homogène*, chaque atome a un rôle équivalent. On peut établir à la base d'un modèle d'Einstein du liquide (le mouvement de chaque atome consiste en une vibration dans un champ moyen et est indépendant des voisins), que $r\rho_i$, correspondant au maximum i, est symétrique par rapport à ce maximum. On applique cette théorie semi-empirique au cas du sodium liquide à 100° C, et l'accord avec l'expérience peut être amélioré un peu vis-à-vis de la théorie de C. N. Wall (*Phys. Rev.*, 1938, **54**, 1062), basée sur les mêmes idées. On calcule aussi l'entropie de fusion due au changement du volume libre » des atomes. Les auteurs sont d'avis que le désaccord avec l'expérience doit être corrigé en tenant mieux compte des forces interatomiques et non pas par « l'entropie collective » de Lennard-Jones et Devonshire. — L. Tisza.

Une règle simple pour évaluer les constantes atomiques; Woo P. (*Nature*, 1940, **145**, 30-31). — — L'auteur montre que, en partant de quelques-unes des constantes fondamentales, on peut définir des unités naturelles qui permettent de faire apparaître des relations simples entre de nombreuses autres constantes. — L. Brüninghaus.

Énergie de zéro et distances réticulaires; Corner J. (*Trans. Faraday Soc.*, 1939, **35**, 711-716). — On montre qu'il est nécessaire de tenir compte de la dilatation que peut produire l'énergie de zéro dans la détermination des potentiels intermoléculaires par comparaison avec les données sur les cristaux. Calcul numérique des potentiels ci-dessus pour Kr, Xe, CO et CH_4 à partir des températures critiques et des volumesm oléculaires (extrapolés jusqu'au zéro absolu).

B. Vodar.

Le coefficient d'accommodation de l'hélium-nickel; Raines B. G. (*Phys. Rev.*, 1933, **55**, 699). — On a mesuré les variations du coefficient d'accommo-

dation avec la température entre 90° et 360° K en mesurant la perte de chaleur d'un fil de Ni pur dans le vide et dans He spectroscopiquement pur. Les valeurs moyennes trouvées augmentent légèrement avec la température, de 0,061 à 0,074, mais ces écarts ne dépassent pas les limites d'erreur expérimentales. — M. Haïssinsky.

Les champs moléculaires de CO_2 et de l'oxyde nitreux; Bastick R. E., Heath H. R. et Ibbs T. L. (*Proc. Roy. Soc.*, *A*, 1939, 543-554). — Des mesures de diffusion thermique dans des mélanges contenant de l'oxyde nitreux ont été faites à la température ambiante et aux environs de 300° C, elles montrent qu'il y a un changement brusque dans la nature du champ moléculaire de ce gaz à environ 120° C. Cette conclusion est confirmée par des mesures de viscosité. D'autres expériences ont été faites sur CO_2, elles montrent une anomalie similaire du champ à 145° C environ. — A. Gross.

V. — ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME.

ÉLECTRICITÉ STATIQUE.

L'adsorption des dipôles; Miller A. R. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1940, **36**, 69-78). — L'approximation de Bethe (*Proc. roy. Soc.*, A, 1935, **150**, 552) est appliquée au traitement statistique de l'adsorption des dipôles en considérant d'abord les forces électrostatiques seules, et ensuite les forces électrostatiques et de Van der Waals conjointement. On donne, dans chaque cas, les formules pour l'isotherme d'adsorption et pour la variation de la chaleur d'adsorption en fonction de la fraction de la surface recouverte. Dans e premier cas, les courbes de chaleur d'adsorption sont comparées à celles obtenues par Wang (*Proc. Cambridge Phil. Soc.*, 1938, **34**, 238), qui employait une approximation différente pour tenir compte des interactions électrostatiques dues aux particules adsorbées sur les couches extérieures. Les courbes ont la même forme générale; les différences sont discutées. Dans le second cas, les résultats sont comparés avec ceux de Roberts (*Trans. Faraday Soc.*, 1938, **34**, 1342) qui employait une méthode différente, et cette comparaison confirme son résultat que les forces électrostatiques et de Van der Waals donnent des contributions à la variation de la chaleur d'adsorption qui sont de signe opposé et se compensent presque les unes les autres, de sorte que la variation résultante dans la chaleur d'adsorption est bien inférieure à celle à laquelle on pourrait s'attendre de la simple considération des forces d'une espèce seulement. La comparaison montre au surplus que la distribution des particules sur la surface, envisagée dans la méthode statique utilisée a un effet considérable sur la variation de la chaleur d'adsorption. — R. Ackermann.

Les moments de quadrupôle électrique et de dipôle magnétique de ^{6}Li et ^{14}N; Rose M. E. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 1064). — Considérations théoriques. — S. De Benedetti.

Quelques particularités d'un générateur électrostatique et d'une source d'ions pour des recherches à haute tension; Getting I. A., Fisk J. B. et Vogt H. G. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 1098-1103). — Ce générateur est du type Van de Graaf. Le courant de court-circuit que l'on peut obtenir est d'un milliampère. Lorsqu'on utilise une tension de 600 kV pour accélérer les protons ou deutérons, le courant sur la cible était de 130 μA à partir d'une décharge à basse tension dans un capillaire. Dans les opérations courantes comme générateur de neutrons, les auteurs obtenaient facilement l'équivalent de 15 curies de radon béryllium par la réaction Li + D et 60 curies par la réaction D sur D. — Dupuy.

Mesures à l'aide de la lampe électromètre; Thaes J. A. N. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 199-204). — Exemples de diverses applications de la lampe électromètre Philips 4060. Application à la mesure des voltages et des faibles quantités d'électricité.

R. Freymann.

ÉLECTRICITÉ DYNAMIQUE.

Conductibilité et mobilité des couches minces de plomb; Foster M. G. (*Phys. Rev.*, 1940, **57**, 42-46). — Les couches minces étudiées s'obtiennent par évaporation thermique du plomb, dans un vide poussé, le dépôt se faisant sur une lame de verre refroidie soit : *a*, par de l'air liquide; *b*, par une circulation d'eau à la température ambiante.

On trouve que la conductibilité électrique des couches décroît rapidement pour des épaisseurs au-dessous de 30 Å pour les couches *a*, et 60 Å pour les couches *b*. D'autre part, les couches sont instables et l'on constate une décroissance de la conductibilité électrique pour une couche isolée de toute influence extérieure. La conductibilité de ces couches varie avec la tension de mesure, pour plusieurs couches ces variations sont reproductibles. Ces faits sont expliqués par l'auteur en faisant intervenir la mobilité des atomes de plomb. — M. Surdin.

Confirmation piézodynamique de la théorie de Gladstone-Tribe du mécanisme de l'accumulateur au plomb; Cohen E. et Overdijkink G. W. R. (*Proc. Amst.*, 1939, **42**, 834-848). — Cette théorie, qui est confirmée par les expériences ci-dessous, admet que le processus chimique accompagnant la charge et la décharge est celui de la formule

$$2PbSO_4 + 2H_2O \rightleftharpoons Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4.$$

Les auteurs ayant remarqué que la forme électromotrice d'un élément au plomb est reproductible avec une bonne précision à la température de 0° C, ils ont étudié à température constante (0° C), la

variation de la f.é.m. avec la pression de 1 à 1000 atm, et leurs mesures donnent pour dE/dp des valeurs comprises entre — 2,79 et — 3,38, dont la moyenne donnée est

$$-3{,}07.10^{-6} \pm 0{,}038.10^{-6} \text{ V/atm.}$$

D'autre part, ce coefficient est calculé thermodynamiquement, dans l'hypothèse de la réaction chimique ci-dessus; la variation de volume qui intervient dans ce calcul est déterminée par des procédés exposés en détail faisant appel pour les solides aux constantes réticulaires; le coefficient ainsi calculé est

$$-3{,}09.10^{-6} \pm 0{,}031.10^{-6} \text{ V/atm.}$$

Cette concordance est un argument en faveur de la théorie de Gladstone-Tribe ci-dessus. — J. Terrien.

Augmentation de la sensibilité des appareils de mesure « à réaction »; Perucca (*Nuovo Cimento*, 1939, **16**, 489-496). — La construction des appareils de mesure à haute sensibilité, en particulier du galvanomètre à circuit mobile, s'est beaucoup perfectionnée dans ces dernières années. On a pu atteindre la limite maximum de sensibilité compatible avec le mouvement brownien de l'équipage sous l'action du bombardement moléculaire provoqué par les gaz environnants. Cependant, peu d'attention a été donnée jusqu'ici aux dispositifs dits « à réaction ». Un galvanomètre est dit « à réaction » si une rotation φ de l'équipage comptée à partir de la position de repos, correspondant au courant $i = 0$, engendre, en plus du moment de torsion élastique — $K_0 \varphi$, un moment de torsion (réaction) $K_r \varphi$, et si $K_0 < K_r$, la sensibilité est augmentée. On montre, en partant de l'équation du mouvement de l'équipage du galvanomètre que, dans un instrument dans l'état de frottement critique — s'opposant au mouvement — et dans lequel l'application de la réaction n'est pas liée à une réduction opportune du frottement, l'avantage de sensibilité due à la réaction est annulé par l'augmentation du temps nécessaire à l'indication. Les avantages de la réaction sont au contraire réels, quand elle est appliquée à un galvanomètre à faible amortissement; dans ce cas, l'avantage de l'augmentation de la sensibilité due à la réaction s'accompagne de l'avantage de l'augmentation de l'amortissement des oscillations, et la valeur optimum de la réaction est celle qui rend critique le frottement, ces avantages s'obtiennent si l'on remplace la suspension élastique par une autre plus robuste, d'ou résulte une plus grande facilité de construction et d'emploi, parmi toutes les réactions, la plus avantageuse est celle utilisant la gravité. Discussion de deux appareils avec réaction à gravité, réglable, celui du galvanomètre de Moet et Van Dyck à fil de torsion et celui de l'électromètre « à palette » de l'auteur. Mais ce n'est que dans des cas particuliers que l'emploi de cette réaction réglable, avec les inévitables complications de construction qu'elle exige, peut être justifié. — R. Ackermann.

MAGNÉTISME.

Anisotropie magnétique du diphényldiacétylène; Lonsdale K. (*Nature*, 1940, **145**, 148-149). — L'auteur mesure les susceptibilités diamagnétiques principales de la molécule de diphényldiacétylène. Une concentration d'électrons normalement à l'axe de la chaîne des atomes de carbone est indiquée par comparaison des résultats obtenus avec ceux précédemment trouvés pour le tolane.

L. Brüninghaus.

Le diamagnétisme de Landau et la distribution d'énergie de Fermi-Dirac des électrons métalliques dans le graphite; Krishnan K. S. (*Nature*, 1940, **145**, 31-32). — D'après l'auteur, le diamagnétisme anormal du graphite suivant son axe hexagonal est le même que le diamagnétisme de Landau du gaz électron de Fermi contenant un électron par atome de carbone et ayant une température de dégénérescence d'environ 520° K.

L. Brüninghaus.

Magnétisme et constitution moléculaire de quelques composés du manganèse; Bhatnagar S. S., Prakash B. et Maheshwari J. C. (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **10**, 150-155). — Détermination de la susceptibilité magnétique spécifique des composés C_5H_5NH, $MnCl_3$, H_2O; $2\,C_5H_5NH$, $MnCl_4$; $2\,K\,Cl$, $MnCl_4$; $AgMnO_4$; $K_5\,(Mn\,(CN)_6)$.

Discussion des résultats obtenus, en liaison avec la constitution moléculaire de ces composés.

R. Freymann.

La susceptibilité paramagnétique des alliages Cu-Ni et Zn-Ni; Wheeler M. A. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 1137-1146). — On a mesuré la susceptibilité paramagnétique au-dessus de leur point de Curie d'un certain nombre d'alliages Cu-Ni et Zn-Ni de teneur variable (0 à 60 pour 100 de Cu et 0 à 30 pour 100 de Zn). Les mesures étaient faites à l'aide de la balance Weiss-Foex, les champs étudiés de 11 000 œrsteds. Les courbes de $\frac{1}{\chi}$ en fonction de T montrent que la loi de Curie-Weiss n'est valable que pour des régions limitées de température, en particulier pour les alliages à faible teneur en nickel. La susceptibilité à une température donnée décroît moins vite que la teneur en Cu et Zn. Ces résultats sont discutés du point de vue de la théorie de Heisenberg et de Bloch.

M. Surdin.

Susceptibilités magnétiques de quelques sels cuivriques; Reekie I. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **173**, 367-378). — Mesure des susceptibilités jusqu'à la température de 1°,6 K des trois sels cuivriques suivants : $CuSO_4$, $5\,H_2O$; $CuSO_4$, K_2SO_4, $6\,H_2O$ et $CuSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$, $6\,H_2O$. La méthode employée est celle de Gouy. On décrit l'arrangement général des appareils et le procédé expérimental. Résultats : (*a*), $CuSO_4$, $5\,H_2O$. On donne pour 16 températures entre 292°,2 K et 1°,58 K des valeurs des susceptibilités rapportées à l'unité de masse χ, et celles par molécule-gramme, χ'_m. La relation entre $\frac{1}{\chi'_m}$

et la température jusqu'à 20° K étant linéaire, la susceptibilité moyenne suit la loi de Weiss avec $\theta = -0°,7$ (θ, température du point de Curie); (*b*) $CuSO_4$, K_2SO_4, $6\,H_2O$. Les valeurs de χ et χ'_m sont indiquées pour 17 températures entre 287°,5 K et 1°,60 K. Jusqu'à 14° K, les résultats suivent la loi de Weiss avec $\theta = -0°,3$; (*c*), $CuSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$, $6\,H_2O$. Valeurs de χ et χ'_m pour 18 températures entre 292°,7 K et 1°,60 K. Comme pour le sulfate double de K, jusqu'à 14° K, les mesures peuvent être représentées par la loi de Weiss avec $\theta = -0°,3$. Les résultats sont comparés avec ceux déduits de la théorie du champ cristallin de Jordahl (1934) des sels paramagnétiques d'après laquelle le champ électrostatique de symétrie à peu près cubique dû aux ions environnants dans le cristal agit sur l'ion Cu^{++}.

La conclusion de cette comparaison est que la théorie rend compte de la variation observée avec la température du moment magnétique efficace de l'ion Cu^{++} dans les deux sulfates doubles, mais dans le cas du sulfate de Cu la théorie n'explique pas les mesures de susceptibilité. Il apparaît que, ou bien le système des niveaux énergétiques de l'ion Cu^{++} dans le sulfate de Cu doit différer considérablement de celui des sulfates doubles, ou bien que des effets d'interaction magnétique deviennent appréciables dans le sulfate de Cu à une température relativement élevée, rendant nécessaire l'hypothèse de l'existence de quelque modification du champ cristallin produisant un dédoublement des niveaux de l'ion Cu^{++} dans le sulfate de Cu, mais n'existant pas dans des sulfates doubles. — R. Ackermann.

Susceptibilité magnétique du chlorure de nickel; Nettleton H. R. et Sugden S. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **173**, 313-323). — Détermination de la susceptibilité de $NiCl_2$ en solution aqueuse, cette substance ayant une susceptibilité constante sur une grande étendue des concentrations. Emploi pour la mesure de la méthode du cylindre dans laquelle la force F exercée sur un cylindre de section droite A par un champ magnétique d'intensités H_1 et H_2 aux extrémités inférieure et supérieure de l'échantillon et $F = \frac{1}{2} A (K_1 - K_a)(H_1 - H_2)$, où K_1 est la susceptibilité en volume de l'échantillon et K_a celle du milieu ambiant. On donne une description détaillée de l'électro-aimant et de la mesure du champ. Mesures de la susceptibilité faites dans un tube en verre de 20 cm de longueur; la force exercée par le champ était déterminée par la méthode des balancements en employant un assortiment de points soigneusement calibrés, l'erreur était alors inférieure à 0,01 mg. On prépara deux solutions de $NiCl_2$ de densités à 20° C : 1,255 g/cm³ et 1,415 g/cm³; section du tube $A = 1490$ cm². Douze observations faites, et tenant compte des incertitudes dans la détermination du champ, et la mesure de A, on trouva pour la susceptibilité moyenne par molécule-gramme à 20° C de $NiCl_2$: 1436×10^{-6}. — R. Ackermann.

Sur l'origine de la couleur des ions paramagnétiques en solution; Bose D. M. et Mukerji P. C. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 219-230). — Dans un mémoire antérieur (*Phil. Mag.*, 1938, **26**, 757), les auteurs ont montré que l'on pouvait déterminer par des formules empiriques le nombre et les positions des principales bandes d'absorption des ions paramagnétiques en solution. La plupart des bandes sont formées de doublets d'écart de fréquence 2000 cm⁻¹ pour les ions D et 750 cm⁻¹ pour les ions F. On montre, dans le présent mémoire, que la structure en doublet est liée à la présence d'un champ de symétrie trigonale au voisinage des ions paramagnétiques. Le dédoublement est du même ordre de grandeur que celui calculé par Van Vleck pour les ions D et F dans les aluns. — R. Freymann.

Changements d'énergie accompagnant l'aimantation; Bates L. F. et Weston J. C. (*Nature*, 1940, **145**, 188-189). — Les auteurs mesurent les changements thermiques accompagnant l'aimantation d'une tige de nickel dans un cycle d'hystérésis décrit point par point, lorsque la tige ne supporte aucun effort, et aussi quand elle est soumise à une forte tension longitudinale. Les mesures fournissent une excellente vérification de la loi de Warburg, et montrent que des rotations de 90° des vecteurs de Weiss ne sont pas accompagnées de changements thermiques mesurables. — L. Brüninghaus.

Appareil à lecture directe pour la mesure des champs magnétiques; Servant R. et Tsaï B. (*Recherches et inventions*, juillet 1939, **27**). — Les auteurs décrivent un appareil à lecture directe pour la mesure des champs magnétiques, basé sur un principe très simple : quand on dispose convenablement dans un champ magnétique H un cadre mobile autour d'un axe, soumis à un couple de rappel et parcouru par un courant I, ce cadre tourne d'un angle α, fonction du produit HI. Si l'on maintient I constant, α peut servir à mesurer H.

Description détaillée de l'appareil; la disposition générale est la même que celle du gaussmètre Dupouy (dont le principe, différent, est basé sur l'emploi d'un cristal orienté dans le champ magnétique). La précision des mesures est pratiquement celle avec laquelle on peut maintenir constant le courant d'alimentation : il est facile d'avoir le 1/100ᵉ; en outre, l'appareil est à plusieurs sensibilités, ce qui constitue un avantage appréciable. — R. Freymann.

Appareil pour essais magnétiques aux forces magnétisantes jusqu'à 5 000 Oersteds; Sanford R. L. et Bennett E. G. (*Bur. Stand. J. Research*, 1939, **23**, 415-425). — Description d'un appareil désigné par « High-H permeameter » capable d'essayer des échantillons de section rectangulaire jusqu'à 3,8 cm de largeur et 1,9 cm d'épaisseur. Le but cherché dans sa construction était de procurer un instrument d'une exactitude suffisante pour satisfaire aux exigences des essais magnétiques actuels et d'un maniement simple et commode. Pour prévenir un échauffement appréciable de l'échantillon, on adopta un circuit magnétique du type de l'isthme, les forces magnétisantes élevées nécessaires pouvant être appliquées en n'employant qu'une puissance modérée, et présentant l'avantage de l'examen facile, pour l'uniformité, d'échantillons de longueur ordinaire. Si des valeurs de la force magnétisante étaient obtenues par une

bobine H fixe, les erreurs dans la détermination des points sur une boucle d'hystérésis pourraient être grandes; cette difficulté est surmontée par l'emploi d'une bobine H tournante (flip-coil) permettant d'obtenir directement la valeur de la force magnétisante. Les principales grandeurs obtenues, nécessaires à l'obtention de résultats exacts, étaient la distribution longitudinale de l'induction dans l'échantillon, la distribution longitudinale de la composante axiale du champ dans l'échantillon; la distribution longitudinale de la composante axiale du champ extérieur à l'échantillon, et la distribution radiale de la composante axiale du champ. Avec des forces magnétisantes entre 100 et 5000 œrsteds, on peut obtenir, lorsque les conditions sont favorables, des valeurs de l'induction ou de la force magnétisante exactes à 3,5 pour 100 près. Sous les conditions ordinaires de la pratique courante, les erreurs n'excèdent probablement pas 1 pour 100.

R. Ackermann.

ÉLECTROMAGNÉTISME.

L'électrodynamique quantique. I; Hoyle F. (*Proc. Camb. phil. Soc.*, 1939, **35**, 419-437). — Cf. **1** D.

OSCILLATIONS ET ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES.

Propagation des ondes hertziennes et la loi de réciprocité; Eckersley T. L., Fallson S., Farmer F. T. et Agar W. O. (*Nature*, **145**, 1940, 222-223). — Les auteurs mesurent au moyen de deux transmetteurs séparés les fréquences obliques critiques de la région F pour les deux sens opposés de propagation. Ces fréquences se montrent identiques dans les deux sens, à la fois pour les ondes ordinaires et extraordinaires, montrant que, dans la mesure où est impliquée une limitation électronique, les conditions de propagation dans un sens sont les mêmes que dans le sens opposé. Ce cas particulier de réversibilité suggère que la loi de réciprocité peut être plus généralement valable dans l'ionosphère, puisque les rayons critiques examinés sont plus particulièrement sensibles aux propriétés du milieu réfringent.

L. Brüninghaus.

Note sur les recherches sur les premiers évanouissements; Braaten A. M. (*Terr. Magn. Atm. Elect.*, 1939, **44**, 389). — L'auteur rappelle que le 10 octobre 1928 un brusque arrêt dans les communications par T.S.F. fut constaté par de nombreux postes récepteurs d'Europe et d'Amérique; l'absence de perturbation magnétique et la limitation du phénomène à l'hémisphère éclairé avaient, dès cette époque, amené les observateurs à en attribuer la cause à une explosion dans le Soleil, hypothèse qui se rapproche beaucoup des idées actuelles. — Mme E. Vassy.

Radiophonie en ondes courtes; Pedersen G. (*Fys. Tidss.*, 1939, **39**, 39-41). — Observations sur les propagations des ondes courtes suivant la saison, l'heure et la longueur d'onde. Applications à la technique des postes émetteurs danois.

H. Tscherning.

Contribution à la théorie des redresseurs à couche d'arrêt et des détecteurs; Schottky W. (*Z. Physik*, 1939, **113**, 367-414). — C'est une étude théorique des phénomènes de conductibilité unilatérale. L'auteur montre le rôle que jouent dans ces phénomènes certaines distorsions du réseau cristallin dues à des faibles écarts par rapport à la composition stœchiométrique. Il étudie également la distribution régulière ou irrégulière de ces distorsions, l'influence de la charge d'espace créée à l'intérieur des semi-conducteurs sur la conductibilité unilatérale, etc.

L'épaisseur de la couche d'arrêt (10^{-3} à 10^{-6} cm) résultant de la théorie de la charge d'espace est confirmée par les mesures directes.

B. Perronne-Lubart.

Rendement en rayonnement des systèmes d'antennes; Babin F. (*Onde Elect.*, 1939, **18**, 335-360 et 375-391). — Il existe deux méthodes permettant de calculer le champ rayonné par une antenne ou un système d'antennes : la méthode « externe » suppose le calcul préalable du champ rayonné dans toutes les directions, à grande distance de l'émetteur; de l'intégration du vecteur de Poynting, sur une sphère centrée sur l'antenne, on déduit la puissance rayonnée. La méthode « interne » de Brillouin tient compte de la réaction sur l'aérien du champ que celui-ci rayonne; elle donne directement le champ absolu rayonné, la résistance de rayonnement et la réactance de l'aérien.

L'auteur résume les données essentielles sur ces deux méthodes et examine plus particulièrement la seconde. Il l'applique au calcul du champ au voisinage d'un aérien où l'on suppose l'existence d'ondes stationnaires avec distribution sinusoïdale. Puis on calcule l'impédance mutuelle entre deux antennes et l'on donne quelques exemples d'applications pratiques.

On étudie ensuite le rayonnement de deux antennes parallèles alimentées et l'on discute la répartition générale du rayonnement.

Dans la seconde partie de l'article, on examine le rayonnement d'une antenne disposée parallèlement à un réflecteur parfait, puis le problème de l'antenne et d'un brin parasite parallèle. Des applications pratiques des calculs sont faites pour un projecteur composé d'un carreau Chireix-Mesny, avec réflecteur distant de $\frac{\lambda}{4}$.

On applique enfin la même méthode aux antennes de réception.

En résumé, la méthode de Brillouin est particulièrement féconde pour ce genre d'études; elle permet d'évaluer le champ au voisinage d'une antenne dans les cas les plus compliqués, puis de déterminer globalement les réactions mutuelles entre plusieurs antennes.

R. Freymann.

Étude expérimentale de réflecteurs paraboliques à fils pour une longueur d'onde de 3 m environ; DUTTA A. K., CHAKRAVARTY M. K. et KHASTGIR S. R. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 167-184). — Étude expérimentale de l'effet, sur des ondes d'environ 3 m, de fils réflecteurs « parasites » placés de façon parabolique. La parabole à une distance focale de $\frac{\lambda}{4}$ et la longueur de fils réflecteurs est de $\frac{\lambda}{2}$. L'antenne primaire est constituée par un aérien vertical, $\frac{\lambda}{4}$, mis à la terre; elle est reliée à un transmetteur placé au foyer de la parabole. Les ondes sont reçues par un récepteur hétérodyne.

On a mesuré l'intensité relative du champ à une distance donnée de l'antenne primaire, pour diverses orientations du réflecteur parabolique. On a étudié ainsi la distribution polaire de l'intensité du champ : 1° pour un nombre variable de fils réflecteurs, avec un espacement fixe entre les fils contigus; 2° pour un nombre fixe de fils réflecteurs, avec des espacements variables; 3° pour une valeur constante de l'ouverture de la parabole et un nombre variable de fils réflecteurs.

Discussion théorique des résultats expérimentaux obtenus. — R. FREYMANN.

Montage push-pull et classe AB; BOË L. (*Onde Élect.*, 1939, **18**, 361-374). — On montre comment on peut construire la caractéristique dynamique des lampes constituant le push-pull et l'on recherche ensuite la forme idéale de cette caractéristique; cas des triodes et pentodes. Application au push-pull 6 L 6 G fonctionnant en classe AB 1. — R. FREYMANN.

ÉLECTROTECHNIQUE.

Installations modernes d'essais à haute tension; JÖRGENSEN M. O. (*Fys. Tidss.*, 1939, **37**, 65-91). — On sait que l'électrotechnique emploie des tensions de plus en plus élevées et demande des stations d'essai adaptées à ces tensions et que, d'autre part, les physiciens recherchent également pour les installations de radiographie et surtout dans les études de physique atomique de très hauts voltages. L'auteur décrit les divers procédés utilisés en basses fréquences, en hautes fréquences, avec des tensions redressées par valves, etc. Nombreuses photographies des plus modernes réalisations. — H. TSCHERNING.

Calcul mécanique des conducteurs de lignes électriques aériennes; SILVA G. (*Rev. gén. Elect.*, 1940, **47**, 235-261). — Sous cette forme très simplifiée et d'un emploi beaucoup plus pratique que celle exposée précédemment, la méthode en question semble pouvoir répondre aux exigences même les plus sévères des praticiens et se signale à l'attention de ces derniers par son caractère de méthode exacte et universelle : elle est exacte en effet, car elle repose sur les lois de la chaînette avec toute exclusion de la parabole (calcul hyperbolique et non parabolique); elle est universelle, car le procédé est applicable à n'importe quel conducteur et à n'importe quelle portée ou différence de niveau entre les appuis.

ÉLECTRONIQUE.

Les forces d'échange entre trois particules lourdes provenant du champ d'échange du méson; JANOSSY L. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1939, **35**, 616-621). — Le potentiel d'échange entre particules lourdes a été calculé antérieurement en première approximation (émission et réabsorption d'un seul méson). Pour trois particules et plus, le potentiel est additif dans cette approximation, c'est-à-dire qu'il est égal à la somme des potentiels de toutes les paires de particules. Par contre, l'auteur montre qu'en deuxième approximation, il existe des forces triples dépendant des coordonnées de trois particules. Elles sont dues aux processus : émission par une seule particule de deux mésons qui sont absorbés par deux autres, et processus inverse. Le calcul est exécuté par la méthode des perturbations. Les formules générales sont appliquées à H_3 et He_3. La force de triplet dépend essentiellement de la forme du triangle et peut être négligée vis-à-vis de la force de première approximation, sauf si la distance des particules est $r < \frac{h}{mc}$, où m est la masse du méson. — L. TISZA.

Preuves de la transformation des mésotons en électrons; WILLIAMS E. J. et ROBERTS G. E. (*Nature*, 1940, **145**, 102-103). — Au moyen d'expériences faites avec la chambre à détente, les auteurs fournissent des preuves de la transformation de mésotons en électrons. Ceci confirme la supposition que le mésoton est identique aux particules imaginées par Yukawa dans sa théorie des forces nucléaires et de la désintégration β. — L. BRÜNINGHAUS.

Preuves de la transformation des mésotons en électrons; WILLIAMS E. J. et ROBERTS G. E. (*Nature*, 1940, **145**, 151-152). — Courte remarque.
L. BRÜNINGHAUS.

Calculs numériques au sujet de la réflexion par les métaux; MAC COLL L. A. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 699). — On donne le résultat de quelques calculs numériques sur le coefficient de réflexion R d'un ensemble d'électrons tombant sur la face plane d'un corps métallique épais; on suppose que l'énergie potentielle de l'électron est constante à l'intérieur du métal. — J. MARIANI.

L'absorption des électrons de grande énergie, IV; SLAWSKY M. M. et CRANE H. R. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 1203-1209). — On mesure des pertes d'énergie des électrons rapides par diffusion dans l'aluminium et le plomb. Pour les électrons d'énergie inférieure à 9 MeV, on ne peut pas comparer les résultats expérimentaux avec la théorie, à cause des diffusions multiples dans le métal absorbant.

Pour les énergies comprises entre 9 et 13,5 MeV, les pertes d'énergie observées sont de 40 pour 100 supérieures à celles prévues par la théorie. Les mesures de diffusion multiple faites avec des feuilles d'alumi-

nium très minces ont montré que l'angle de diffusion le plus probable et l'angle de diffusion moyen trouvés sont de même ordre de grandeurs que ceux prédits par la théorie. — M. SURDIN.

Premier effet Benedicks dans le mercure libre de gaz, et influence exercée sur lui par la température moyenne; BENEDICKS C. et SEDERHOLM P. (*Nature*, 1940, **145**, 148). — Le premier effet Benedicks (passage d'un courant électronique dans un métal soumis à un gradient de température) est étudié par les auteurs dans du mercure libre de gaz. Ils trouvent que l'effet croît rapidement avec la température moyenne du métal, la loi de l'accroissement étant analogue à celle de l'émission d'électrons dans le vide (loi de Richardson). — L. BRÜNINGHAUS.

L'oscillographe cathodique; WINGAARDH K. A. et PARKE L. (*Fys. Tidss.*, 1939, **37**, 137-145). — Description des plus récentes réalisations d'oscillographes cathodiques portatifs, avec quelques reproductions d'oscillogrammes. — H. TSCHERNING.

Examen par diffraction électronique des films d'oxydes sur métaux légers; IITAKA I. et YAMAGUCHI S. (*Nature*, 1939, **144**, 1090-1091). — Les auteurs présentent des photographies de diffraction électronique par des échantillons de magnésium à la température ordinaire et à 400° C. Ces photographies indiquent que le magnésium, après polissage au papier de verre se recouvre d'un mince film d'oxyde même à la température ordinaire. Il semble qu'un film d'oxyde analogue existe sur l'aluminium. Il n'en a pas été trouvé trace sur le béryllium.
L. BRÜNINGHAUS.

Diffraction de faisceaux électroniques convergents; MAC GILLAVRY C. H. (*Nature*, 1940, **145**, 189-190). — La fine structure des figures de diffraction obtenues avec le mica au moyen de faisceaux électroniques convergents est expliquée par l'auteur sur la base de la théorie dynamique de la diffraction. A partir des distances entre les minima successifs, on peut calculer de façon très simple le facteur de structure du plan de réseau réfléchissant. — L. BRÜNINGHAUS.

ÉLECTRICITÉ DANS LES GAZ. IONISATION. DÉCHARGES.

Sur le ralentissement des ions lourds dans la matière. Application à la rupture de l'uranium; HAVAS P. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 146-154). — L'auteur expose les processus intervenant dans le ralentissement des ions lourds de grande vitesse traversant une couche de matière. Après une discussion du sort de la couche électronique à la suite d'un processus de choc ou de rupture nucléaire (§ 3), il constate que la capture radiative d'électrons K est suffisamment probable, pour être observable dans le cas des produits de la rupture de l'uranium (§ 2). Cependant, le processus de ralentissement est principalement sous la dépendance des processus de capture non radiatifs (§§ 4, 5). La neutralisation de l'ion lourd par ces phénomènes donne lieu à des formules de ralentissement qualitativement différentes de celles valables pour des rayons α ou H (§§ 6, 7) et conduisent à un straggling très considérable (§ 8). Les formules données fournissent une explication des observations de MM. J. Thibaud et Moussa et M. F. Joliot sur les parcours des particules lourdes.

Collisions élastiques des mésons avec des électrons et protons; MASSEY H. S. W. et CARBEN H. C. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1939, **35**, 463-473). — Calcul de la section efficace pour la diffusion élastique d'un méson chargé par le champ de Coulomb d'un électron ou d'un proton. Pour des basses énergies, la loi de Rutherford sera valable. Mais pour des vitesses relativistes, le retardement et l'interaction des spins deviennent importants. L'auteur applique pour ce cas la méthode développée par Moeller pour la collision des électrons, tout en tenant compte de la polarisation du méson et du fait qu'il obéit à la statistique de Bose-Einstein. L'effet de la statistique est discuté en comparant avec les résultats de Bhabha, obtenus pour un méson de Fermi-Dirac. Dans le cas de Bose-Einstein, la section efficace est divergente si l'énergie du choc tend vers l'infini — L. TISZA.

Pulvérisation cathodique dans un champ magnétique; PENNING F. M. et MOUBIS J. H. A. (*Proc. Amst.*, 1940, **43**, 40-56). — Travail expérimental, dans lequel on mesure l'efficacité ε de la pulvérisation cathodique, ε étant le rapport des deux énergies suivantes : 1° énergie de libération d'un atome et 2° énergie d'un ion venant frapper la cible divisée par la probabilité d'obtenir un choc efficace. En opérant dans un champ magnétique, on peut être maître plus facilement de diverses variables : pression de l'atmosphère gazeuse, voltage, densité de courant. Les métaux étudiés sont Al, Cu, Ni, Ag, dans l'argon, et Ni, Ag, dans l'hydrogène. L'efficacité est de l'ordre de 1 pour 100 dans l'argon et de 0,01 à 0,03 pour 100 dans l'hydrogène. Remarques intéressantes sur le comportement de chacun de ces métaux pendant la pulvérisation. — J. TERRIEN.

Considérations géométriques sur les dispositifs à compteurs et ouverture angulaire des gerbes dures; COCCONI G. (*Nuovo Cimento*, 1939, **16**, 299-304). — L'auteur calcule graphiquement la sensibilité pour les gerbes d'un dispositif de deux compteurs, en fonction de la distance entre les deux tubes. Même en supposant que le nombre de gerbes produites dans l'écran en plomb ne dépend pas de l'ouverture des rayons, le nombre de coups comptés doit être plus petit quand les compteurs sont plus éloignés, par suite des conditions géométriques. Comme application, l'auteur a analysé les résultats expérimentaux de Nielsen et Morgan et a trouvé que les gerbes à grand angle d'ouverture sont plus fréquentes que celles à petite ouverture. — S. DE BENEDETTI.

Un type spécial d'arc à mercure à vide pour laboratoires (appareil à distiller le mercure); SIVARAMAKRISHNAN M. V. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 205-208). — Description d'un appareil à distiller le mercure constitué comme suit : un arc dans le vide est amorcé entre deux électrodes de mercure, le mercure, au lieu de passer d'une électrode à l'autre, est intercepté en partie par condensation, il passe alors, purifié, dans un récipient latéral (indépendant de l'arc à mercure). — R. FREYMANN.

VI. — OPTIQUE.

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE.

Mesures de vitesse de la lumière; KITCHENER E. et GHEURY DE BRAY M. E. J. (*Nature*, 1939, **144**, 945-946). — Lord Kitchener montre qu'un grand changement séculaire de *c* est incompatible avec la constance observée des longueurs d'onde spectrales.

M. E. J. Gheury de Bray soutient, de son côté, que la diminution de vitesse de la lumière déduite des déplacements spectraux vers le rouge est de 1 : 600 000 000 pour 30 ans, ce qui n'est pas en désaccord avec l'apparente constance de la raie rouge du calcium. Il suggère que la méthode de la roue dentée combinée avec un dispositif photoélectrique sensible devrait être utilisée pour redéterminer la vitesse de la lumière.

L. BRÜNINGHAUS.

Les coefficients adiabatiques piézooptiques de l'eau et des alcools; VENKATARAMAN K. S. (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **10**, 121-140). — On a mesuré le coefficient adiabatique piézooptique (définissant la variation de l'indice de réfraction n des liquides, par suite de la compression adiabatique), pour l'eau, et sept alcools homologues. On utilise la méthode décrite par Raman et l'auteur (*Proc. Roy. Soc.*, 1939, **171**, 137). On donne les valeurs de $\left(\frac{\partial n}{\partial p}\right)_\varphi$ au voisinage de 25° et l'on donne également le coefficient de température $\left(\frac{\partial n}{\partial t}\right)_p$ pour les divers alcools.

Discussion des résultats expérimentaux.

R. FREYMANN.

OPTIQUE PHYSIQUE.

Épaisseur optique de la surface de l'eau pure; MC BAIN J. W., BACON R. C. et BRUCE H. D. (*J. Chem. Physics*, 1939, **7**, 818-823). — On calcule l'épaisseur de la couche optique en se basant sur la théorie de Drude, à partir de la mesure de l'ellipticité acquise lors de la réflexion par un rayon de lumière polarisée. La différence de phase des deux composantes du rayon réfléchi est déterminée à l'aide d'un compensateur spécial constitué par un couvre-objet de microscope soumis à une tension mesurable. Un léger doute subsiste sur l'épaisseur de la couche optique, du fait que son indice n'est pas connu. Pour l'eau pure, elle est de 2 à 3 Å, de l'ordre des dimensions atomiques. Pour un rayon polarisé à 45° et réfléchi sous l'incidence brewsterienne, l'ellipticité est de 0,00033 à 0,00042. — M. BASSIÈRE.

Sur des franges d'interférence observées dans quelques prismes à double image; ASAGOE K. (*Sc. Pap. Tokyo*, 1939, **36**, 165-172). — Des anneaux d'interférence ayant été observés et photographiés derrière un prisme de Rochon, l'auteur étudie les conditions géométriques de leur formation, le prisme arrière de Rochon jouant le rôle de Nicol pour la lumière polarisée incidente. Dans certaines conditions d'observations, il est facile de connaître le plan de vibration; d'où l'utilisation possible de ce prisme comme polariscope sensible. — Mme E. VASSY.

Sur un réseau par réflexion de forme spéciale (*suite*); HELLWEGE K. H. (*Z. Physik*, 1939, **111**, 495). — Suite d'un précédent travail. Étude mathématique de la distribution de l'intensité en fonction de la largeur et de la profondeur des sillons et de la période du réseau. — Mme E. VASSY.

Anisotropie d'une feuille de cellulose; DRUMMOND D. G. (*Nature*, 1940, **145**, 67). — L'auteur montre qu'une feuille de cellulose régénérée est biréfringente d'une façon à laquelle on pourrait raisonnablement s'attendre en extrapolant les résultats de Spence, relatifs à des feuilles d'esters cellulosiques.

L. BRÜNINGHAUS.

Sur quelques propriétés du saphir blanc; FREED S., MC MURRY H. L. et ROSENBAUM E. J. (*J. Chem. Physics*, 1939, **7**, 853). — On peut tailler des lames de corindon de 50 × 13 × 1,5 mm; elles montrent une excellente transmission jusqu'à 1435 Å. On suggère leur emploi comme polariseurs et comme fenêtres inattaquables à FH. — M. BASSIÈRE.

Biréfringence électrique; DE STEFANO A. (*Nuovo Cimento*, 1939, **16**, 497-512). — Vérification du phénomène de Kerr d'après lequel une substance optiquement isotrope placée dans un champ électrostatique prend les propriétés d'un cristal monoaxe ayant son axe optique dans la direction du champ. Pour une longueur d'onde, λ, de la lumière incidente, on a les deux solutions

$$n_s - n_0 = B\lambda E^2 \qquad \text{et} \qquad \rho = \frac{\varphi}{\pi} = BLE^2,$$

n_0 et n_s, indices principaux, ordinaire et extraordinaire; E, intensité du champ; ρ, retard entre les deux vibrations; L, longueur des armatures du condensateur et B, constante de Kerr. Théorie de l'effet Kerr par Havelock d'après laquelle chaque particule est associée à une cavité effective (sphère dans une substance isotrope) et se transformerait en ellipsoïde sous l'action du champ, d'où création d'une anisotropie électrique et optique par laquelle les forces exercées par le champ sur la molécule tendraient à en orienter l'axe dans une direction parallèle ou perpendiculaire au champ. Théorie de Langevin qui admet que les molécules d'une substance sont par elles-mêmes anisotropes, tant électriquement qu'optiquement, et que la substance devient biréfringente par l'action du champ, qui en oriente les particules (assimilables aux ellipsoïdes dont l'axe s'oriente dans une direction parallèle à celle du champ). Born a modifié la théorie en imaginant que l'action orientatrice du champ sur les molécules était, au moins en partie, due à l'existence dans celles-ci, de dipôles électriques permanents. Les dispositifs expérimentaux pour la mesure de B se groupent en deux classes selon que la substance présente ou non une sensible conductibilité électrique.

Données rares et quelquefois incertaines dans les fluides gazeux. Les variations de B avec la température dans plusieurs gaz et vapeurs ont montré un bon accord entre l'expérience et la théorie. Les variations avec la densité du gaz sont difficiles à étudier; cependant, les mesures ont permis de conclure que jusqu'à 100 atm, les variations ne sont pas appréciables. Pour la biréfringence électrique dans les liquides, accord qualitatif et quelquefois quantitatif avec les faits. Effet plus grand dans les liquides polaires que non polaires. Des mesures des variations avec la température du facteur de dépolarisation par la lumière diffusée transversalement ont montré que ce facteur augmente en général avec la température. Pour les solides, l'effet Kerr a été étudié dans le verre. B augmente avec l'accroissement du pourcentage de plomb dans le verre. Dans les solutions, le phénomène n'est pas directement lié à la concentration, ni aux valeurs des constantes pour les substances pures. Enfin, on a observé dans le nitrobenzène un fort passage du courant dans les premiers instants, qui décroît ensuite avec une allure exponentielle, fait qui s'explique par des phénomènes électrolytiques secondaires, imputables aux impuretés présentes dans la substance. — R. Ackermann.

Contribution à l'étude optique et magnéto-optique des mélanges; Rabinovitch J. (*Ann. Physique*, 1940, **13**, 176-238). — Au moyen des mesures de rotations naturelles, l'auteur a pu conclure de l'étude des solutions benzéniques de pinènes que, dans le cas des mélanges pinène-β-benzène, les écarts à la loi d'additivité de Biot sont imputables à l'apparition d'associations moléculaires. Les mesures de rotations magnétiques et de biréfringences magnétiques écartent l'hypothèse d'une polymérisation des molécules de pinène-β ou bien d'un dimorphisme de ces molécules, tandis que les résultats s'interprètent parfaitement en admettant la formation d'une association moléculaire benzène-pinène-β. L'étude simultanée du pouvoir rotatoire magnétique et de la biréfringence magnétique a permis également d'éclaircir quelques anomalies rencontrées dans les mélanges de substances naturellement inactives. C'est ainsi que les deux effets magnéto-optiques présentent des écarts importants aux lois d'aditivité quand on étudie les solutions de β-méthylnaphtalène dans le tétrachlorure de carbone. Les sens et les grandeurs des écarts sont explicables par une hypothèse de transposition moléculaire, le dérivé β se transformant partiellement en dérivé α.

Photophorèse, électrophotophorèse, magnétophotophorèse; Ehrenhaft F. (*Ann. Physique*, 1940, **13**, 151-175). — L'auteur décrit ces phénomènes et particulièrement la magnétophotophorèse transversale dans un champ magnétique sans rémanence. Ce dernier effet peut être observé dans le seul champ magnétique de la terre. Certains phénomènes astronomiques semblent indiquer l'existence de phénomènes photophorétiques (photonégatifs). L'auteur montre par de nombreux exemples qu'il est impossible d'expliquer qualitativement et quantitativement tous ces phénomènes par les seules interventions de la pression du rayonnement et des forces radiométriques. Il trouve, en comparant ses résultats avec d'autres, que les phénomènes sont en dépendance linéaire des champs (pour des champs faibles) et de l'intensité de la lumière, et qu'ils sont du même ordre de grandeur dans différents gaz et dans les liquides. En définitive, l'auteur pense avoir trouvé dans ces phénomènes des effets *sui generis*, des manifestations d'une force inconnue jusqu'à présent, constituant une action réciproque entre la matière et le rayonnement électromagnétique.

SOURCES DE LUMIÈRE. PHOTOMÉTRIE.

Éclairement produit par des sources étendues calculé par la théorie de la sphère intégrante; Benford F. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1940, **30**, 33). — Description d'une méthode graphique basée sur les propriétés de la sphère intégrante permettant de calculer l'éclairement sur un plan donné, et destinée à remplacer les calculs mathématiques, souvent inextricables dans le cas de sources étendues; exemples d'application de la méthode au cas de l'éclairement par un disque lumineux, et par une fenêtre d'appartement. — Mme E. Vassy.

Irradiation ultraviolette du caoutchouc; Srinivasan P. S. (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **10**, 186-196). — On a étudié l'absorption de la lumière par des solutions de caoutchouc dissous dans des solvants polaires et non polaires. Ces mesures ont été effectuées avant et après irradiation des solutions en lumière ultraviolette, à l'abri de l'air.

L'irradiation à l'ultraviolet rend le caoutchouc plus transparent dans les solvants polaires. On discute l'état du caoutchouc en solution : on admet que dans un solvant polaire, les molécules de caoutchouc sont dépolymérisées par le champ de la molécule solvante; l'ultraviolet produirait la polymérisation ou la dépolymérisation du caoutchouc suivant que celui-ci est, à l'état initial, dans un état de polymérisation faible ou élevé. Des mesures de viscosité confirment ce point de vue. — R. Freymann.

Absorption de la radiation de l'hydrogène de Lyman par les gaz atmosphériques; Williams S. E. (*Nature*, 1940, **145**, 68-69). — L'auteur examine l'absorption de la radiation de l'hydrogène λ 1215,7 Å. dans l'azote, la vapeur d'eau, l'oxygène et l'air. L'azote est transparent, tandis que la vapeur d'eau absorbe très fortement. L'oxygène et l'air absorbent beaucoup plus fortement qu'on ne le croyait. Il ne semble pas se produire d'absorption jusqu'à ce que la pression partielle de l'oxygène soit d'environ 0,04 mm Hg. Si la radiation λ 1215,7 est émise par le soleil, elle pénétrera jusqu'à environ 80 km avant qu'elle ne soit utilisée pour l'ionisation, car ce n'est qu'à partir de 80 km que la pression partielle de l'oxygène moléculaire atteint environ 0,04 mm Hg.

L. Brüninghaus.

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE. STÉRÉOSCOPIE. ÉCLAIRAGISME.

Teinte, saturation et luminosité des couleurs de surface pour un éclairage chromatique; JUDD D. B. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1940, **30**, 2-31). — Ces derniers termes désignent, l'un la qualité qui détermine l'écart avec une couleur achromatique (par exemple des gris) qui s'en rapproche le plus, l'autre la qualité de la couleur qui permet de la classer comme équivalente à un terme de la série des gris; d'autres termes sont définis également, par exemple le brillant, etc. On établit d'abord des formules permettant de calculer la teinte, la saturation et la luminosité : puis on les fait déterminer expérimentalement par six observateurs pour 15 échantillons de couleurs; on opère, pour cela, en classant les échantillons les uns par rapport aux autres et leur attribuant un chiffre compris entre 0 et 10. Les expériences sont faites en éclairant soit en lumière du jour, soit avec la lumière d'une lampe à incandescence munie de filtres (rouge, jaune, vert et bleu). La comparaison avec les résultats des calculs a été jugée satisfaisante après de légères rectifications. L'article se termine par une abondante bibliographie. — Mme E. VASSY.

RADIATIONS. SPECTROSCOPIE.

Méthode de la flamme pour l'analyse spectrochimique; ROACH W. A. (*Nature*, 1939, **144**, 1047). — L'auteur et F. Majewsky ont rendu plus sensible la méthode de la flamme de Ramage pour l'analyse spectrochimique. Les résultats obtenus sont également plus concordants. La boulette contenant l'échantillon à étudier est introduite dans de la vapeur de chlorure d'ammonium afin de convertir les minéraux en chlorures avant que la boulette ne soit brûlée dans la flamme du chalumeau. — L. BRÜNINGHAUS.

Comparateur de spectres à projection; INTONTI R. et MILAZZO G. (*Chimica e industria*, 1939, **21**, 662-663). — Description d'un appareil pour la mesure des longueurs d'onde des spectrogrammes, qui permet la projection sur un plan horizontal, la mesure directe sur la plaque à l'aide d'une vis micrométrique et la possibilité de varier le rapport d'agrandissement.

G. LAPLACE.

Spectre de la décharge en torche; ASAMI Y. et HORI T. (*Nature*, 1939, **144**, 981-982). — Dans la partie flamme de la décharge, le spectre consiste principalement en les bandes O_2 (Runge), NO (γ) et OH, tandis qu'au voisinage de l'électrode les bandes N_2 et N_2^+, ainsi que les raies les plus excitables de la substance de l'électrode, apparaissent avec une grande intensité. De toutes les portions de la flamme il y a émission d'une bande continue s'étendant d'environ 6000 Å jusqu'à l'extrémité rouge; son origine est inconnue. Lorsque la densité de courant croît, NH (branche Q de la bande 3360) fait aussi son apparition, et les raies métalliques à bas potentiels d'excitation s'étendent dans la flamme.

L. BRÜNINGHAUS.

Structure hyperfine dans le spectre d'étincelle de l'iode; TOLANSKY S. (*Nature*, 1939, **144**, 755-756). — L'auteur critique les mesures relatives à l'hyperfine structure du spectre d'étincelle de l'iode publiées par Th. Schmidt. Il suggère qu'une formule quadratique d'interaction de quadrupôle pourrait être convertie en une formule cubique.

L. BRÜNINGHAUS.

L'effet des gaz étrangers sur le spectre d'absorption du brome; BAYLISS N. S. et REES A. L. G. (*Trans. Faraday Soc.*, 1939, **35**, 792). — Les gaz étrangers à une pression de 60 cm de mercure augmentent l'intensité du spectre continu du brome dans la région visible; leur action croît dans l'ordre suivant : N_2, O_2, He, CO_2, H Cl et Ne; elle est de 10 pour 100 pour les premiers, de 25 pour 100 pour les derniers. L'effet varie linéairement avec la pression partielle du gaz étranger; il n'y a pas de déplacement appréciable du maximum d'absorption.

L'absorption ultraviolette du brome est augmentée par l'addition de gaz étrangers; les phénomènes sont compliqués par le fait que la loi de Beer ne s'applique pas à cette région. — B. VODAR.

Le spectre d'arc de l'azote (N *I*). II. A. Région de l'extrême ultraviolet; KAMIYAMA M. (*Sc. pap. Tokyo*, 1939, **36**, 375). — Le spectre était produit par étincelle condensée entre électrodes de fer dans un mélange d'hélium et d'azote et photographié avec un spectrographe à réseau dans le vide, type Siegbahn entre 1850 et 850 Å; l'erreur est inférieure à 0,03 Å. On donne la liste des raies mesurées avec leur intensité, ainsi que leur classification — environ 120 raies nouvelles ont été observées.

Mme E. VASSY.

États électroniques du carbone diatomique et la liaison carbone-carbone; MULLIKEN R. S. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 778-781). — On montre que la bande λ 2300 du carbone analysée par Landsverk (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 769) appartient très probablement à la transition

$$\sigma g^2 \sigma \mu \pi \mu^4 \sigma g, \quad {}^1\Sigma u^+ \rightarrow \sigma g^2 \sigma u^2 \pi u^4, \quad {}^1\Sigma g^+.$$

L'état ${}^1\Sigma g$ doit être situé non loin au-dessus de l'état normal de C_2, ou est peut-être l'état normal. Des énergies approximatives et des séparations internucléaires (r_0) sont prédites et cataloguées pour toutes les configurations électroniques de faible énergie de C_2 et C_2^+. On donne une équation pour la valeur de r_0. Les distances de liaison carbone-carbone dans les composés de carbone polyatomique sont comparées avec celles dans C_2. Apparemment, la liaison à d'autres atomes aide à resserrer des liens C — C et C = C dans les composés polyatomiques comparés avec C_2. On note le même effet dans les composés de l'azote. — R. ACKERMANN.

Une transition ${}^1\Sigma \rightarrow {}^1\Sigma$ de la molécule C_2; LANDSVERK O. G. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 769-777). — Les transitions électroniques de la molécule C_2 et la détermination des constantes s'y rapportant présentent un grand intérêt pour le physicien et le chimiste. Analyse d'une bande se présentant en apparence régulièrement dans le spectre de l'arc au carbone près de λ 2300 Å. La bande a été exactement mesurée et analysée, en utilisant les photographies

prises avec le spectromètre à réseau ligné de 30 pieds, 30 000 raies au pouce. La source de lumière devait être de grande intensité pour maintenir suffisamment court le temps de pose. L'analyse montre nettement que la structure se compose de quatre séries attribuées aux quatre bandes sans têtes superposées (0,0), (1,1), (2,2) et (3,3) d'une transition $\Sigma \rightarrow \Sigma$ de C_2 (la possibilité de C_2 n'étant pas exclue). Les raies assumées manquent dans chaque série, comme on pouvait s'y attendre en raison du spin nucléaire zéro pour l'atome de carbone. On montre qu'il est très probable que la transition est ${}^1\Sigma_u^+ \rightarrow {}^1\Sigma_g^+$ de C_2, et l'on admet dans l'analyse de la structure que les bandes sont de ce type. L'évaluation des constantes moléculaires montre qu'elles sont presque égales pour les états électroniques supérieur et inférieur. Elles correspondent étroitement aux valeurs moyennes des mêmes constantes pour les autres états connus de C_2. On donne les valeurs numériques des constantes les plus importantes. — R. Ackermann.

Spectres de flamme et d'arc de quelques sels de calcium et de strontium; Asundi R. K. et Vaidya B. K. (*Nature*, 1940, **145**, 224). — En partant d'une étude des spectres de flamme et d'arc de certains composés alcalino-terreux, les auteurs indiquent la possibilité de réarranger les bandes SrCl, avec une séparation de doublet d'environ 260 cm^{-1} au lieu de 600 cm^{-1}. Ils signalent en outre que les bandes continues brillantes associées avec les spectres de ces sels sont probablement dues à des molécules métalliques du type Van der Waals. — L. Brüninghaus.

Spectres de bandes des substances solides fluorescentes excitées par rayons cathodiques; Henderson S. T. (*Proc. roy. Soc.*, 1939, **173**, 323-338). — Les spectres furent photographiés, les densités photographiques enregistrées par un microphotomètre et des courbes résultantes, on calcula les intensités dans les bandes d'émission primitives. La méthode engendrant une bande luminescente de 15×4 mm est décrite. Les sulfures donnaient principalement des bandes d'émission simples sans structure fine; les bandes comme celles de ZnS.Cu sont symétriques autour de la valeur maximum (pointe). En ce qui concerne la position des bandes, on donne les résultats de nombreuses déterminations indépendantes faites sur une variété de préparations de ZnS d'abord, sans addition de métaux étrangers, et ensuite avec addition de Cu, Ag, Au, Pb et Mn. L'addition de Cu et Ag produit un léger déplacement de la pointe. L'addition graduelle de Cu produit un accroissement de la bande verte aux dépens de la bande bleue ZnS. Avec Au, les pointes sont en dehors des variations normales de ZnS seul. ZnS.Pb montre un déplacement vers une fréquence plus basse. ZnS.Mn montre à 1100° C, une bande jaune et la bande bleue ZnS disparaît entièrement. Effet de la température : les bandes de ZnS, ZnS.Ag, ZnS.Cu et ZnS.Mn sont resserrées symétriquement de 25 pour 100 avec faibles changements de la fréquence de pointe par refroidissement de 300 à 90° K. Excitation ultraviolette : une comparaison des bandes d'émission sous excitation par rayons cathodiques et radiation ultraviolette montra des déplacements des pointes. ZnS.Ag donne seul un accroissement de fréquence sous excitation ultraviolette et des expériences répétées ont confirmé ce résultat remarquable. Tous les résultats obtenus sont discutés. — R. Ackermann.

Sur les spectres d'absorption et d'émission des cristaux de terres rares; Mukherji P. C. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 185-198). — Étude des spectres d'émission et d'absorption d'ions de terres rares du type La^{+++}, Ce^{+++}, ..., dans les cristaux. On a remarqué que les ions La^{+++} ne présentent pas de fluorescence dans les cristaux. Les spectres d'émission dus aux ions Ce^{+++} dans les cristaux de chlorure et de sulfate sont constitués par deux bandes discrètes.

Les positions des bandes sont un peu différentes dans les deux sels, mais elles ne changent pas sensiblement par hydratation ou déshydratation. Les spectres dus à CeF_3 comportent trois bandes d'émission de ce type et, dans certains cas, une faible luminescence apparaît du côté des grandes longueurs d'onde.

Les bandes d'émission fortes et discrètes seraient dues à la fluorescence vraie des ions C^{+++}. Ces bandes d'émission seraient dues aux transitions $5\,D \rightarrow 4\,F$. Les deux bandes du chlorure et du sulfate et les deux bandes de basse fréquence du fluorure proviennent des transitions $5\,{}^2D_{\frac{5}{2}} \rightarrow 4\,{}^2F_{\frac{5}{2}, \frac{7}{2}}$, alors que la troisième bande de CeF_3 est due à $5\,{}^2D_{\frac{3}{2}} \rightarrow 4\,{}^2F_{\frac{5}{2}}$.

Il y a une relation entre la fréquence des bandes d'émission et les fréquences d'absorption correspondantes.

Essai d'interprétation de la faible luminescence observée par CeF_3. — R. Freymann.

Spectre de bandes du monoxyde d'antimoine; Sen Gupta A. K. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 145-157). — Analyse de la structure vibrationnelle du spectre d'émission de SbO, entre 3200 et 6800 Å. Les bandes observées en émission correspondent à deux systèmes : de plus grande et de plus faible réfrangibilité, transitions ${}^2\Sigma \rightarrow {}^2\Pi$ et ${}^2\Pi \rightarrow {}^2\Pi$. Il y a un état inférieur commun, de séparation 2272 cm^{-1}, entre les composantes Π. Par analogie avec les autres membres du groupe d'oxydes V (*b*), il est vraisemblable que cet état est l'état fondamental de la molécule SbO.

R. Freymann.

La bande fondamentale de vibration rotation de l'oxyde nitrique; Gillette R. A. et Eyster E. H. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 1113-1119). — Cette bande fondamentale a été mesurée au moyen d'un appareil à grande dispersion. L'étude des résultats joints à ceux obtenus à partir des données électroniques donne les constantes moléculaires suivantes de l'oxyde nitrique à l'état normal

$$\omega_e = 1904{,}03\ ({}^2\Pi_{\frac{1}{2}}),\quad 1963{,}68\ ({}^2\Pi_{\frac{3}{2}})\ \mathrm{cm}^{-1},$$
$$\omega_e x_e = 13{,}97\ \mathrm{cm}^{-1},\qquad \omega_e y_e = -\ 1{,}20.10^{-3}\ \mathrm{cm}^{-1},$$
$$B_e = 1{,}7046\ \mathrm{cm}^{-1},\qquad I_e = 16{,}423.10^{-40}\ \mathrm{gcm}^2,$$
$$r_e = 1{,}1508\ \text{Å}.$$

Dupuy.

Le spectre d'absorption dans l'infrarouge lointain et la structure de rotation de la molécule de vapeur d'eau lourde; Fuson N., Randall H. M. et Dennison D. M. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 982-1000). — L'étude du spectre est faite dans la région de 23 μ

à 135 μ avec beaucoup de soins pour éliminer les impuretés spectrales. Les auteurs donnent les longueurs d'ondes et les intensités relatives de 210 fréquences d'absorption de rotation pure. Les maxima d'absorption sont définis à 0,05 cm^{-1} près. A partir des données expérimentales, les auteurs déterminent les niveaux d'énergie de rotation de la molécule D_2O, ainsi que les intensités des raies. Un grand nombre de raies d'absorption déterminées expérimentalement restent en dehors d'un traitement théorique, elles ne sont pas dues aux molécules H_2O, mais sont peut-être fournies par l'impureté HDO.

G. Dupuy.

Spectres d'absorption ultraviolette dans le vide de l'éthylène, du deutéro-éthylène et de quelques éthylènes alcoyl-substitués; Price W. C. et Tutte W. T. (*Proc. Roy. Soc.*, A, 1940, **174**, 207-219). — Étude faite dans la région 2000-1000 Å. On suppose que les spectres proviennent de l'excitation et de la photo-ionisation des électrons Π de la double liaison. Le potentiel d'ionisation obtenu par extrapolation des états excités successifs de Rydberg est de 10,45 V ± 0,03 V. Les spectres des (*a*) propylène, (*b*) butène, 2 (*trans*) et cyclohexène (*c*), triméthyléthylène (*d*) tétraméthyléthylène sont transformés progressivement aux grandes longueurs d'onde correspondant aux réductions de leurs potentiels d'ionisation : (*a*) 9,6 V, (*b*) 9,2 V, (*c*) 8,75 V et (*d*) 8,3 V. Ceci est probablement un transport de charge ou un effet d'induction dû aux groupes alcoyle additionnels. Le spectre du *cis*-dichloroéthylène est discuté et son faible potentiel d'ionisation (9,6 V) est attribué à la résonance des états ioniques identiques à ceux imaginés pour expliquer les propriétés de substitution para-ortho dans les halogénures de phényle. La valeur 11,3 V obtenue pour le *trans*-dichloroéthylène par Mahucke et Noyes (*J. Chem. Physics*, 1935, **3**, 536-540) est attribuée à un électron Cl *p*Π sans liaisons. — A. Gross.

Spectres d'absorption ultraviolet dans le vide des diènes conjugués; Price W. C. et Walsh A. D. (*Proc. Roy. Soc.*, A, 1940, **174**, 220-234). — Étude faite à 2500-1000 Å sur le butadiène, diméthylbutadiène et le chloroprène. Ils sont très analogues. Les premières bandes intenses apparaissent comme de courtes progressions diffuses comprenant la fréquence vibrationnelle C = C, mais on n'observe aucune structure vibrationnelle dans les bandes en dessous de 1600 Å que l'on interprète comme des transitions électroniques sans vibration convergeant à la première limite de photo-ionisation $X_2^1X_2$ des électrons « mobiles ». L'extrapolation des états excités successivement dans les séries de Rydberg donnent les valeurs suivantes pour les potentiels d'ionisation moléculaire : butadiène 9,02 V, isoprène 8,81 V, βγ-diméthylbutadiène 8,67 V, chloroprène 8,79 V. La diminution du potentiel par substitution d'un alcoyle est interprétée comme un simple effet d'induction. Pour le chloroprène, cette diminution comprend à la fois l'effet d'induction et l'effet mésomérique. L'absence des bandes de vibration accompagnant les transitions de Rydberg est un résultat de la résonance. Comme l'électron est partagé entre deux liaisons, son déplacement a un effet moitié sur chaque et ceci explique mieux l'apparition des bandes de vibration. On a essayé d'évaluer la résonance intégrale à partir des différentes raies du spectre et depuis les potentiels d'ionisation. On remarque que la principale difficulté avec l'interprétation $N \rightarrow V$ de Mulliken pour les bandes intenses des diènes (également celle de Sklar pour C_6H_6) réside dans le fait que les transitions des plus courtes longueurs d'onde sont considérées comme les plus fortement antiliantes. — A. Gross.

Sur l'effet Raman du camphre; Anand B. M. et Narain S. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 159-165). — Étude du spectre Raman du camphre à l'état cristallin et en solution saturée dans $C\,Cl_4$, $C\,S_2$, $SH\,Cl_3$, CH_3OH, $CH_3CO\,OH$. Les fréquences les plus nettes du camphre solide sont 512, 653, 1182, 1450, 2738 et 2937 cm^{-1}.

En solution dans les trois premiers solvants, on observe une vingtaine de raies (y compris celles observées dans le solide). Dans les deux derniers solvants, le nombre de raies est plus faible.

Essai d'attribution des fréquences observées aux divers modes de vibration de la molécule de camphre.

R. Freymann.

L'effet Raman dans les gaz à la pression atmosphérique, I; Cabannes J. et Rousset A. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 155-160). — Une théorie élémentaire permet de calculer la dépolarisation de bandes Raman produites par les vibrations symétriques des molécules. Pour contrôler cette théorie, que semblaient justifier les résultats obtenus dans l'étude de la diffusion de la lumière sans changement de longueur d'onde, les auteurs ont mesuré la dépolarisation des bandes Raman d'un certain nombre de gaz usuels. Les valeurs mesurées sont toujours très inférieures aux valeurs prévues. Étude expérimentale du spectre Raman des gaz N_2, O_2, CO, NO, CO_2, N_2O, NH_3, H_2 pris sous la pression atmosphérique et un essai d'interprétation des principaux résultats d'après la structure électronique des molécules étudiées.

Effet Raman et structure cristalline, I. Calcite et nitrate de sodium; Rao B. R. S. (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **10**, 167-175). — Description de diverses précautions permettant d'obtenir d'excellents spectres Raman de monocristaux de faibles dimensions. Des monocristaux de $NaNO_3$ et $CaCO_3$ ont été examinés ainsi et les spectres Raman reproduits dans l'article sont, en effet, remarquablement exempts de fond continu. Liste des fréquences observées. Comparaison du spectre de $NaNO_3$ à l'état solide et fondu.

On a observé le premier harmonique de fréquences fondamentales interdites.

Les résultats obtenus sont discutés suivant les vues théoriques de Bhagavantam et Venkatarayudu (*Proc. Indian Ac. Sc.*, 1939, **9**, 224). — R. Freymann.

Sur le spectre Raman de l'*o*-diphénylbenzène; Mukerji S. K. et Abdul Aziz S. (*Indian J. Phys.*, 1939, **13**, 209-217). — Liste de 33 raies Raman observées pour l'*o*-diphénylbenzène à l'état fondu. Par l'emploi d'un filtre au nitrite, on obtient des spectres vraiment exempts de fond continu. On a observé sept raies anti-Stokes. Comparaison des spectres du benzène, du diphényle et de l'*o*-diphénylbenzène. — R. Freymann.

Effet de l'orientation cristalline sur le spectre Raman du nitrate de sodium; NEDUNGADI T. M. K. (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **10**, 197-210). — Étude expérimentale très détaillée de l'effet Raman d'un monocristal de nitrate de sodium examiné pour diverses orientations du cristal par rapport aux directions d'incidence et d'observation, pour divers états de polarisation des rayonnements incident et diffusé. On a examiné 23 spectres pris dans ces diverses conditions.

Le résultat essentiel est le suivant : les raies de basse fréquence 98 et 184 ont le comportement inverse des raies 720, 1065, 1385 dues à l'ion NO_3 : les premières apparaissent quand les secondes disparaissent et *vice versa* quand la lumière incidente est polarisée et que l'on analyse la lumière diffusée. En outre, les raies 98 et 185 disparaissent dans la diffusion longitudinale de la lumière incidente non polarisée dirigée suivant l'axe optique. Ceci montrerait que les oscillations auxquelles correspondent les raies de basse fréquence sont liées à un mouvement de torsion des ions NO_3 dans le réseau cristallin. Ceci est en accord avec la théorie de Bhagavantam et Venkatarayudu (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **9**, 224). La forte biréfringence du cristal se manifeste dans la diffusion de la lumière : elle est cause de ce que les oscillations internes sont plus intenses quand le vecteur lumineux incident est dans le plan du groupement NO_3. L'auteur montre que pour l'oscillation symétrique de l'ion NO_3 (excitée par des vibrations lumineuses dans le plan de l'ion), le moment induit ne coïncide pas avec le vecteur lumineux incident. Les ions isolés NO_3 n'ont donc pas une symétrie trigonale dans leur propre plan ou, autrement dit, une oscillation électrique linéaire incidente donne naissance à une polarisation elliptique dans le plan de l'ion. — R. FREYMANN.

Polarisation des raies Raman et structure moléculaire de $SO\,Cl_2$, CH_3Cl, $B\,Cl_3$; VENKATESWARLU K. (*Proc. Indian Acad. Sc.*, 1939, **10**, 156-166). — Détermination de l'état de polarisation des raies 194, 283, 344, 439, 489 et 1231 de $SO\,Cl_2$. Les raies 194, 283 et 439 sont dépolarisées et les trois autres complètement polarisées : les auteurs concluent à un modèle plan pour $SO\,Cl_2$; par contre, Cabannes et Rousset admettent un modèle pyramidal, car la raie 194 est, selon eux, polarisée. L'auteur compare ses résultats sur la polarisation des raies Raman de CH_3Cl aux données de Cabannes-Rousset et de Kohbrausch-Dadieu. Il en déduit que $CH_3\,Cl$ a une forme pyramidale du même type que le chloroforme.

Pour $B\,Cl_3$, la polarisation des raies 253 et 471 aurait respectivement les valeurs 0,8 et 0,3. — R. FREYMANN.

RAYONS X.

Sur l'interprétation des courbes de distribution atomique pour les liquides; COULSON C. A. et RUSHBROOKE G. S. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 1216-1223). — Cf. **1**, **D**.

Diffraction des rayons X par de petites particules cristallines; PATTERSON A. L. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 972). — Étude de ce problème par l'analyse de Fourier; l'intensité du rayonnement X diffracté par une seule particule est calculée au moyen d'une simple transformation de Fourier. Cette approximation donne immédiatement les fonctions d'interférences pour un parallélépipède et pour un octaèdre, qui concordent avec les résultats d'autres auteurs. Elle permet aussi de discuter les valeurs de ces fonctions pour le tétraèdre, le dodécaèdre rhombique, l'ellipsoïde et le cylindre ellipsoïdal, ainsi que pour n'importe quel polyèdre. On donne aussi un moyen de calculer la fonction d'interférence et la largeur de la raie dans une direction déterminée, en fonction du nombre de points. (Application à l'octaèdre.) — J. CAHEN.

Formule de Scherrer pour la détermination de la taille des particules; PATTERSON A. L. (*Phys. Rev.*, 1939, **56**, 978). — A partir de l'équation de Scherrer pour des particules sphériques, on obtient les valeurs de la largeur des raies (largeur totale, et largeur à la moitié de l'intensité); outre le calcul rigoureux, diverses méthodes d'approximation sont discutées : la méthode du plan tangent de Laue est satisfaisante (pour les particules ellipsoïdales).

J. CAHEN.

Franges au voisinage de la discontinuité H des rayons X; KURYLENKO C. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 133-145). — L'auteur rappelle les traits essentiels des théories de MM. Brillouin et Kronig. Il expose une méthode nouvelle qui permet de suivre les variations du coefficient d'absorption μ en fonction de l'énergie. Le deuxième chapitre, relatif aux franges voisines de la discontinuité K, indique les résultats suivants :

1° Sous l'influence du laminage, les intensités des franges éprouvent des changements;

2° Aux basses températures (— 180° C) il existe un léger déplacement de la discontinuité K vers *les grandes* longueurs d'onde pour le cuivre et le fer;

3° Les franges du fer-γ apparaissent à 960-970° C et les positions énergétiques « des minima isolés » du fer-γ concordent bien avec celles du cuivre à 20° C;

4° L'hypothèse de l'existence de deux états : $Cu^{II}Fe^{II}S_2$ et $Cu^{I}Fe^{III}S_2$ dans $CuFeS_2$ (chalcopyrite) prévus par Pauling est confirmée partiellement;

5° Le spectre d'absorption K de la magnétite accuse un palier qui peut être attribué à l'existence de deux sortes d'atomes de fer dans Fe_3O_4;

6° Sous l'action prolongée des rayons X, le cristal $K_4Fe(CN)_6$ se décompose : changement de couleur, palier dans la bande K;

7° La bande principale K du fer électrolytique, sous l'action du champ magnétique de 10 000 gauss (la direction des rayons X est normale au champ) accuse un déplacement vers les grandes longueurs d'onde de l'ordre de 3 V par rapport à la bande principale K du fer.

L'article se termine par des considérations sur la largeur des franges et sur le pouvoir réflecteur des plans réticulaires pour les ondes électroniques qui permettent d'expliquer le déplacement « anormal » de la discontinuité K de FeF_2.

Le Gérant : MAURICE BLONDIN. 113924 IMP. GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1940.